

**Family list**

**1** family member for: **JP8220518**

Derived from 1 application

**1 LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND ITS MANUFACTURE**

**Inventor:** ARAYA SUKEKAZU; OE MASATO; (+1) **Applicant:** HITACHI LTD

**EC:** **IPC:** G02F1/1333; G02F1/1343; H01L21/336  
(+7)

**Publication info:** JP8220518 A - 1996-08-30

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

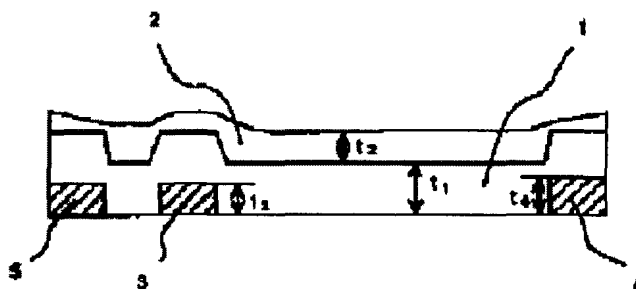
**LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND ITS MANUFACTURE**

**Patent number:** JP8220518  
**Publication date:** 1996-08-30  
**Inventor:** ARAYA SUKEKAZU; OE MASATO; KONDO KATSUMI  
**Applicant:** HITACHI LTD  
**Classification:**  
- international: **G02F1/1333; G02F1/1343; H01L21/336; H01L29/786; G02F1/13; H01L21/02; H01L29/66; (IPC1-7): G02F1/1333; H01L21/336; H01L29/786**  
- european:  
**Application number:** JP19950026437 19950215  
**Priority number(s):** JP19950026437 19950215

**Report a data error here**

**Abstract of JP8220518**

**PURPOSE:** To provide a liquid crystal display having a wide sight angle and high contrast ratio, and a manufacturing method for the liquid crystal display. **CONSTITUTION:** In a liquid crystal display which is formed in such a state that an electric field applied to a liquid crystal layer is almost parallel to a substrate surface and has a matrix type pixel electrode 3 group, a transistor element, and a prescribed drive means, an insulating layer 1 composed of inorganic material is arranged on the electrode 3 group, an insulating layer 2 composed of an organic high polymer is provided thereon, a film thickness of the insulating layer 1 composed of a inorganic material is set to  $0.1\mu\text{m}$  or more, and the thickness of the insulating material layer 2 composed of organic high polymer is set to the half or more of the thickness of an electrode, which is a thicker one in the pixel electrodes 3 and a common electrode 4.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-220518

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G02F 1/1333  
H01L 29/786  
21/336

識別記号  
505

F I  
G02F 1/1333 505  
H01L 29/78 612 Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平7-26437  
(22) 出願日 平成7年(1995)2月15日

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72) 発明者 荒谷 介和  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内  
(72) 発明者 大江 昌人  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内  
(72) 発明者 近藤 克己  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内  
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

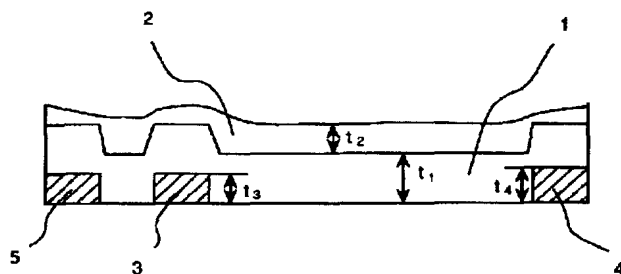
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 広視野角で且つ高いコントラスト比を有する液晶表示装置を得る。また、広視野角で且つ高いコントラスト比を有する液晶表示装置の製造方法を提供する。

【構成】 液晶層に印加される電界がほぼ基板表面に平行となるように形成された、マトリクス状の画素電極3群とトランジスタ素子及び所定の駆動手段を有する液晶表示装置において、電極3群上に無機物からなる絶縁層を設置し更にその上に有機高分子からなる絶縁層を設け、無機物からなる絶縁層1の膜厚を $0.1\mu\text{m}$ 以上とし、さらに、有機高分子からなる絶縁層2の膜厚を画素電極3及び共通電極4のうちより厚い電極の膜厚の半分以上とする。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】表示画素が走査信号電極、映像信号電極、画素電極、共通電極及びトランジスタ素子により基板上に構成され、前記基板には液晶の配向膜が直接又は絶縁層を介して形成されており、前記基板は前記配向膜を形成した基板と対向して配置され、前記基板により液晶層が挟持され、前記電極群は前記液晶層に対し前記基板と概ね平行な電界を印加するように構成され、前記電極群は外部の制御手段と接続されており、前記液晶層の光学特性を変化させる偏光手段を備えた液晶表示装置において、前記基板上に形成された前記絶縁膜が2層構造であり、前記電極群と接する層が無機物からなる層であり且つ前記配向膜或いは前記液晶層と接する層が有機高分子を含む層であって、前記無機物からなる層の膜厚が0.1  $\mu$ m以上であり、前記有機高分子を含む層の膜厚が前記画素電極及び前記共通電極のうちより厚い電極の膜厚の半分以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】表示画素が走査信号電極、映像信号電極、画素電極、共通電極及びトランジスタ素子により基板上に構成され、前記基板には液晶の配向膜が直接又は絶縁層を介して形成されており、前記基板は前記配向膜を形成した基板と対向して配置され、前記基板により液晶層が挟持され、前記電極群は前記液晶層に対し前記基板と概ね平行な電界を印加するように構成され、前記電極群は外部の制御手段と接続されており、前記液晶層の光学特性を変化させる偏光手段を備えた液晶表示装置において、前記トランジスタ素子の半導体層が有機半導体であり、且つ前記基板上に形成された前記絶縁膜が有機高分子を含む層であって、前記有機高分子を含む層の膜厚が0.1  $\mu$ m以上であり且つ前記画素電極及び前記共通電極のうちより厚い電極の膜厚の半分以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】請求項1または2において、前記絶縁膜の有機高分子を含む層の膜厚が、前記画素電極及び前記共通電極のうちより厚い電極の膜厚以上である液晶表示装置。

【請求項4】表示画素が走査信号電極、映像信号電極、画素電極、共通電極及びトランジスタ素子により基板上に構成され、前記基板には液晶の配向膜が直接又は絶縁層を介して形成されており、前記基板は前記配向膜を形成した基板と対向して配置され、前記基板により液晶層が挟持され、前記電極群は前記液晶層に対し前記基板と概ね平行な電界を印加するように構成され、前記電極群は外部の制御手段と接続されており、前記液晶層の光学特性を変化させる偏光手段を備えた液晶表示装置の製造方法において、有機高分子を含む溶液を作成する工程及び前記溶液を用いて印刷転写法により絶縁膜を形成する工程を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】表示画素が走査信号電極、映像信号電極、画素電極、共通電極及びトランジスタ素子により基板上に構成され、前記基板には液晶の配向膜が直接又は絶縁層を介して形成されており、前記基板は前記配向膜を形成した基板と対向して配置され、前記基板により液晶層が挟持され、前記電極群は前記液晶層に対し前記基板と概ね平行な電界を印加するように構成され、前記電極群は外部の制御手段と接続されており、前記液晶層の光学特性を変化させる偏光手段を備えた液晶表示装置の製造方法において、有機高分子を含む溶液を作成する工程及び前記溶液を用いて回転塗布法により絶縁膜を形成する工程を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】請求項4または5において、前記有機高分子を含む溶液を作成する工程で、レベリング剤を溶液に加える液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は広視野角で高コントラストの液晶表示装置及びその製造法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示装置では、液晶層を駆動する電極は2枚の基板上にそれぞれ形成された、対向している透明電極を用いていた。これは液晶に印加する電界の方向を基板表面にほぼ垂直な方向とすることで動作する、ツイステッドネマチック表示方式に代表される表示方式を採用していることによるものである。一方、液晶に印加する電界の方向を基板表面にほぼ平行にする方式として櫛歯電極対を用いた方式が、例えば、特公昭63-21907号、USP4345249号、W091/10936号、特開平6-222397号等により提案されている。この場合には電極は透明である必要は無く、導電性が高く不透明な金属電極が用いられる。これら公知技術における液晶に印加する電界の方向を基板表面にほぼ平行な方向にする表示方式（以下、横電界方式と称する）は、広視野角という特徴を有するが、高コントラスト比を得るために必要な構成等に関してはなんら言及されていない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】横電界方式では基板表面にほぼ平行に電界を印加するため、表示画素部に不透明な電極を有する。そのため、縦電界方式と比較して開口率が低下し、明状態での明るさは従来の透明電極を用いた電界を基板表面にほぼ垂直な方向に印加する方式（以下、縦電界方式と称する）と比較して小さくなる。その不透明な電極上では通常用いられるSiN等の保護膜を設けても基板表面に凹凸が存在する。そのため、ラビングによる配向処理を行ってもその凹凸部分にエッジドメインが生じやすく、暗状態において光漏れが生じる。以上の理由から横電界方式では明状態と暗状態の明るさの差、いわゆるコントラスト比が低いという問題を有する。本発明の目的は、広視野角で高いコントラスト

比を有する液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、発明者らは鋭意検討した結果、以下の手段を見いだした。

【 0 0 0 5 】手段 1 として、表示画素が走査信号電極、映像信号電極、画素電極、共通電極及びトランジスタ素子により基板上に構成され、前記基板には液晶の配向膜が直接又は絶縁層を介して形成されており、前記基板は前記配向膜を形成した基板と対向して配置され、前記基板により液晶層が挟持され、前記電極群は前記液晶層に対し前記基板と概ね平行な電界を印加するように構成され、前記電極群は外部の制御手段と接続されており、前記液晶層の光学特性を変化させる偏光手段を備えた液晶表示装置において、前記基板上に形成された前記絶縁膜が 2 層構造であり、前記電極群と接する層が無機物からなる層であり且つ前記配向膜或いは前記液晶層と接する層が有機高分子を含む層であって、前記無機物からなる層の膜厚が  $0.1 \mu\text{m}$  以上であり、前記有機高分子を含む層の膜厚が前記画素電極及び前記共通電極のうちより厚い電極の膜厚の半分以上であることを特徴とする液晶表示装置を發明した。

【 0 0 0 6 】手段 1 により広視野角で高いコントラスト比を有する液晶表示装置を提供できる。

【 0 0 0 7 】また、手段 2 として、表示画素が走査信号電極、映像信号電極、画素電極、共通電極及びトランジスタ素子により基板上に構成され、前記基板には液晶の配向膜が直接又は絶縁層を介して形成されており、前記基板は前記配向膜を形成した基板と対向して配置され、前記基板により液晶層が挟持され、前記電極群は前記液晶層に対し前記基板と概ね平行な電界を印加するように構成され、前記電極群は外部の制御手段と接続されており、前記液晶層の光学特性を変化させる偏光手段を備えた液晶表示装置において、前記トランジスタ素子の半導体層が有機半導体であり、且つ前記基板上に形成された前記絶縁膜が有機高分子を含む層であって、前記有機高分子を含む層の膜厚が  $0.1 \mu\text{m}$  以上であり且つ前記画素電極及び前記共通電極のうちより厚い電極の膜厚の半分以上であることを特徴とする液晶表示装置を發明した。

【 0 0 0 8 】また手段 3 として、前記絶縁膜の有機高分子を含む層の膜厚が、前記画素電極及び前記共通電極のうちより厚い電極の膜厚以上であることを特徴とする手段 1 及び手段 2 記載の液晶表示装置を發明した。

【 0 0 0 9 】また、手段 4 として、表示画素が走査信号電極、映像信号電極、画素電極、共通電極及びトランジスタ素子により基板上に構成され、前記基板には液晶の配向膜が直接又は絶縁層を介して形成されており、前記基板は前記配向膜を形成した基板と対向して配置され、

前記基板により液晶層が挟持され、前記電極群は前記液晶層に対し前記基板と概ね平行な電界を印加するように構成され、前記電極群は外部の制御手段と接続されており、前記液晶層の光学特性を変化させる偏光手段を備えた液晶表示装置の製造方法において、有機高分子を含む溶液を作成する工程及び前記溶液を用いて印刷転写法により絶縁膜を形成する工程を用いることを特徴とする液晶表示装置の製造方法を發明した。

【 0 0 1 0 】また、手段 5 として、表示画素が走査信号電極、映像信号電極、画素電極、共通電極及びトランジスタ素子により基板上に構成され、前記基板には液晶の配向膜が直接又は絶縁層を介して形成されており、前記基板は前記配向膜を形成した基板と対向して配置され、前記基板により液晶層が挟持され、前記電極群は前記液晶層に対し前記基板と概ね平行な電界を印加するように構成され、前記電極群は外部の制御手段と接続されており、前記液晶層の光学特性を変化させる偏光手段を備えた液晶表示装置の製造方法において、有機高分子を含む溶液を作成する工程及び前記溶液を用いて回転塗布法により絶縁膜を形成する工程を用いることを特徴とする液晶表示装置の製造方法を發明した。

【 0 0 1 1 】また、手段 6 として、手段 4 及び 5 記載の有機高分子を含む溶液を作成する工程において、レベリング剤を溶液に加えることを特徴とする液晶表示装置の製造方法を發明した。

【 0 0 1 2 】

【作用】表面の凹凸を少なくし暗状態での光漏れを抑制するためには有機高分子の溶液を用い、印刷転写法や回転塗布法などの湿式法により塗布し乾燥することにより絶縁層を形成すればよいと考えられる。その溶液を塗布した際、溶液が基板表面に平行な方向に広がることによって表面の凹凸が減少すると考えられる。しかし、有機高分子を含む層のみで絶縁層を形成した場合、高いコントラスト比が得られないことが判明した。この原因は不明であるが、有機高分子を含む層を形成する際に溶液がトランジスタ素子に接するためトランジスタ素子の特性が悪化したためではないかと考えられる。

【 0 0 1 3 】そこで発明者らは、手段 1 で述べたように絶縁膜を 2 層構造とし、電極及びトランジスタ素子に接する層を無機物からなる層とし、配向膜或いは液晶層と接する層を有機高分子を含む層とすることを考案した。電極群を有する基板の断面模式図の一例を図 1 に示した。図に示した無機絶縁膜 1 の膜厚  $t_1$ 、有機高分子膜 2 の膜厚  $t_2$ 、画素電極 3 の膜厚  $t_3$  及び共通電極 4 の膜厚  $t_4$  をパラメータとして高いコントラスト比が得られる条件を鋭意検討した結果、 $t_1$  が  $0.1 \mu\text{m}$  以上であって、且つ、 $t_2$  が  $t_3$  及び  $t_4$  のうち大きい方の半分以上であれば充分高いコントラスト比が得られることを見いだし本發明に到った。

【 0 0 1 4 】 $t_1$  が  $0.1 \mu\text{m}$  以上必要であるのは、ト

ランジスタ素子の表面が無機絶縁層で充分覆われているため、その層の上に有機高分子からなる層を形成する際、溶媒等がトランジスタ素子の表面に接しずトランジスタ素子の特性が悪化しなかったものと考えられる。また、 $t_2$ が $t_1$ 及び $t_3$ のうち大きい方の半分以上必要であるのは、そのような膜厚の有機高分子膜を形成することにより、基板表面の凹凸が小さくなり、基板表面全域にわたってラビングが行われたためと考えられる。

【0015】また、手段2に述べたように、発明者らの検討の結果、トランジスタ素子の半導体層に有機半導体を用いた場合には、絶縁層に有機高分子を含む層のみを用いても、高いコントラスト比が得られることがわかった。これは、有機半導体はa-Si等の無機半導体と異なり表面に非結合手が無い分子性結晶であるため、絶縁層形成用の溶媒が半導体表面と接触しても半導体のエネルギー順位に影響をおよぼすことが無く、トランジスタ素子の特性に影響を及ぼさなかったものと推察する。

【0016】有機高分子を含む層を設けることにより表面の凹凸を低減する効果は、手段6で述べたような変性シロキサン等のレベリング剤を用いることにより、さらに表面の凹凸が小さくなり、電極部の光漏れが少なくなったため、更に高いコントラスト比を有する液晶表示装置が得られたものと考えられる。

【0017】

【実施例】以下、本発明を実施例により具体的に説明する。

【0018】〔実施例1〕図2は本発明の第一の実施例の単位画素における各種電極の構造を示した説明図である。研磨したガラス基板上に走査信号電極6を形成し、走査信号電極の表面はA1の陽極酸化膜であるアルミナ膜で被覆した。走査信号電極を覆うようにゲート絶縁膜となるSiN（ゲートSiN）膜7と非晶質Si（a-Si）膜8を形成し、このa-Si膜上にn型a-Si膜、画素電極3及び映像信号電極5を形成した。更に、画素電極及び映像信号電極と同層に共通電極4を形成した。画素電極及び共通電極の膜厚はいずれも $0.5\mu\text{m}$ とした。画素電極及び信号電極の構造としては、図2に示すようにいずれもストライプ状の共通電極と平行で走査信号電極と交差するような構造とし一方の基板状にトランジスタ素子9及び金属電極群が形成された。これらによって一方の基板状の画素電極、共通電極間に電界がかかり、且つ、其の方向が基板表面にほぼ平行になるようにした。基板状の電極はいずれもアルミニウムからなるが電気抵抗の低い金属製のものであれば特に材料の制約はなく、クロム、銅、等でもよい。画素数は $40(X3) \times 30$ で、画素ピッチは横方向（即ち共通電極間）は $80\mu\text{m}$ 、縦方向（即ち走査信号電極間）は $240\mu\text{m}$ である。共通電極の幅は $12\mu\text{m}$ であり、隣接する共通電極の間隙の $68\mu\text{m}$ よりも狭くし、高い開口率を確保した。また、トランジスタ素子を有する基板に相対向

する基板上にストライプ状のR、G、B3色のカラーフィルタを備えた。カラーフィルタの上には表面を平坦化する透明樹脂を積層した。透明樹脂の材料としてはエポキシ樹脂を用いた。更にこの透明樹脂上にポリイミド系の配向膜を塗布した。パネルには図3のように駆動LSIが接続され、TFT基板上に垂直走査回路10、映像信号駆動回路11を接続し、電源回路及びコントローラ12から走査信号電圧、映像信号電圧、タイミング信号を供給し、アクティブマトリクス駆動した。

【0019】一方、上下基板間のラビング方向は互いにほぼ平行で、且つ印加電界方向とのなす角を $15^\circ$ （ $\phi_{LC1} = \phi_{LC2} = 15^\circ$ ）とした（図4）。ギャップdは球形のポリマビーズを基板間に分散して挟持し、液晶封入状態で $6.5\mu\text{m}$ とした。2枚の偏光板（日東電工社製、G1220DU）でパネルをはさみ、一方の偏光板の偏光透過軸をラビング方向にほぼ平行、即ち $\phi_{P1} = 15^\circ$ とし、他方をそれに直交、即ち $\phi_{P2} = -75^\circ$ とした。これにより、ノーマリクロズ特性を得た。基板間にはトランス、トランス-4、4'-ジベンチルトルランス-1、1'-ジシクロヘキサン-4-カルボニトリルを主成分とした誘電異方性 $\Delta\epsilon$ が負のZLI-2806（メルク社製）を挟持した。無機絶縁層1にはSiNを用い、膜厚を約 $0.6\mu\text{m}$ とした。有機高分子膜2にはエポキシ樹脂を用いた。ポリグリシジルメタクリレート5g、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3,4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート3g、無水トリメリット酸2gをエチルセロソルブアセテートとジエチルレングリコールジメチルエーテルとの混合溶媒50g（混合比75:25wt%）に溶解し其の塗液を用い、ドクターロール式ロールコータを用い転写ロールと基板との接地幅が5mmとなるように基板を設置し、印刷転写法により上記溶液を印刷転写した。その後 $180^\circ\text{C}$ で1時間焼成した。膜厚を約 $0.3\mu\text{m}$ とした。この有機絶縁層用有機高分子は特にエポキシ樹脂に限定されるわけではなく、例えば、ポリイミド系樹脂やアクリル系樹脂などの絶縁性を有し且つ焼成により溶媒への溶解度が低下するものであればよい。配向膜には2,2-ビス[4-(p-アミノフェノキシ)フェニル]プロパンとピロメリット酸二水物からなるポリイミド配向膜を用いた。このように作製したパネルのコントラスト比は電圧無印加の状態（暗状態）での光透過率及び光透過率が最大となる電圧下（明状態）での光透過率を共通電極と画素電極の間の領域（両電極上を含む）について測定し、其の光透過率の比からコントラスト比を求めた。このようなコントラスト比の測定をパネル中の20箇所について測定した結果、このパネルのコントラスト比の平均は約100であった。

【0020】次にこのパネルの縦方向及び横方向の視野角を測定した結果、いずれの方向もコントラスト比20以上の領域が $120^\circ$ 以上あった。

【 0 0 2 1 】 [ 実施例 2 ] 図 5 は本発明の第二の実施例の単位画素における各種電極の構造を示した説明図である。研磨したガラス基板上に前記走査信号電極 6 及び共通電極 4 を形成し、走査信号電極の表面は A 1 の陽極酸化膜であるアルミナ膜で被覆した。走査信号電極及び共通電極を覆うようにゲート絶縁膜となる S i N (ゲート S i N) 膜 7 を形成した。次に非晶質 S i ( a - S i ) 膜 8 とこの a - S i 膜上に n 型 a - S i 膜を形成した。さらに画素電極 3 及び映像信号電極 5 を形成した。従って、画素電極と共通電極は異層である。画素電極及び共通電極の膜厚はそれぞれ  $0.5 \mu\text{m}$ 、 $0.3 \mu\text{m}$  とした。画素電極の構造としては、図 5 に示すように H 字状のとし、共通電極は十字状の形を形成し、それぞれの電極の一部が容量素子として機能するような構造にした。これらによって、一方の基板上の画素電極、共通電極間で電界がかかり、且つ其の方向が基板表面にほぼ平行となるようにした。基板状の電極はいずれもアルミニウムからなるが電気抵抗の低い金属製のものであれば特に材料の制約はなく、クロム、銅、等でもよい。画素数は  $320 \times 160$  で、画素ピッチは横方向 (即ち映像信号電極間) は  $100 \mu\text{m}$ 、縦方向 (即ち走査信号電極間) は  $300 \mu\text{m}$  である。パネルには図 3 のように駆動 L S I が接続され、T F T 基板上に垂直走査回路 1 0、映像信号駆動回路 1 1 を接続し、電源回路及びコントローラ 1 2 から走査信号電圧、映像信号電圧、タイミング信号を供給し、アクティブマトリクス駆動した。

【 0 0 2 2 】 一方、上下基板のラビング方向は互いにほぼ平行で、且つ印加電界方向とのなす角を  $105^\circ$  ( $\phi L C 1 = \phi L C 2 = 105^\circ$ ) とした (図 4)。ギ

表 1

実施例番号	無機絶縁膜 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	有機高分子膜 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	画素電極 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	共通電極 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	コントラスト比
3	0.1	0.3	0.5	0.5	80
4	0.3	1	0.5	0.3	130
5	0.3	0.6	0.4	0.4	125
6	0.6	1.2	0.6	0.3	130

【 0 0 2 4 】 いずれも高いコントラスト比を示した。また視野角は、いずれの液晶表示装置もいずれの方向でもコントラスト比 20 以上の領域が  $120^\circ$  以上あった。

【 0 0 2 5 】 [ 実施例 7 ] 図 6 は本発明の第三の実施例の単位画素における各種電極の構造を示した説明図である。研磨したガラス基板上に走査信号電極 6 及び共通電極 4 を形成し、走査信号電極の表面は A 1 の陽極酸化膜であるアルミナ膜で被覆した。走査信号電極及び共通電極を覆うようにゲート絶縁膜となる S i N (ゲート S i N) 膜 7 を形成した。次に有機半導体膜 1 3 を形成した。有機半導体層には 2, 5'-ジ (トリフ

ヤップ d は球形のポリマビーズを基板間に分散して挟持し、液晶封入状態で  $4.2 \mu\text{m}$  とした。2 枚の偏光板

(日東電工社製、G1220DU) でパネルをはさみ、一方の偏光板の偏光透過軸をラビング方向にほぼ平行、即ち  $\phi P 1 = 105^\circ$  とし、他方をそれに直交、即ち  $\phi P 2 = 15^\circ$  とした。これにより、ノーマリクローズ特性を得た。基板間には末端に三つのフルオロ基を有する化合物を主成分とした誘電異方性  $\Delta \epsilon$  が正の液晶を挟持した。無機絶縁層 1 には S i N を用い、膜厚を約  $0.3 \mu\text{m}$  とした。有機高分子膜 2 にはポリイミド樹脂を用いた。ポリイミドワニス (日立化成工業社製、P I Q - 6 0 0 0) を回転速度  $3000 \text{rpm}$ 、回転時間 60 秒の条件で回転塗布法により基板上に塗布した。その後、 $200^\circ\text{C}$  で 1 時間焼成し、有機絶縁層を得た。其の膜厚は約  $0.6 \mu\text{m}$  であった。また、配向膜には 2, 2'-ビス [4-(p-アミノフェノキシ)フェニルプロパン] とピロメリット酸二水物からなるポリイミド配向膜を用いた。このように作製したパネルのコントラスト比を実施例 1 と同様に測定した結果、このパネルのコントラスト比の平均は約 120 であった。視野角を実施例 1 と同様に測定した結果、いずれの方向もコントラスト比 20 以上の領域が  $120^\circ$  以上あった。

【実施例 3 ~ 6】 無機絶縁膜、有機高分子膜、画素電極及び共通電極の膜厚がそれぞれ異なる以外は実施例 2 と同様に液晶表示装置を作製した。それらの無機絶縁膜、有機高分子膜、画素電極、共通電極の膜厚及びコントラスト比を表 1 に示した。

【 0 0 2 3 】

【表 1】

ルオロエトキシ) セクシチオフエンを用いた。さらに画素電極 3 及び映像信号電極 5 を形成した。従って、画素電極と共通電極は異層である。画素電極の構造は、図 6 に示すように H 字状のとし、共通電極は十字状の形を形成し、それぞれの電極の一部が容量素子として機能するような構造にした。これらによって、一方の基板上の画素電極、共通電極間で電界がかかり、且つ其の方向が基板表面にほぼ平行となるようにした。基板状の電極はいずれもアルミニウムからなるが電気抵抗の低い金属製のものであれば特に材料の制約はなく、クロム、銅等でもよい。画素数は  $320 \times 160$  で、画素ピッチは横方向

(即ち映像信号電極間)は $100\mu\text{m}$ 、縦方向(即ち走査信号電極間)は $300\mu\text{m}$ である。パネルには図3のように駆動LSIが接続され、TFT基板上に垂直走査回路10、映像信号駆動回路11を接続し、電源回路及びコントローラ12から走査信号電圧、映像信号電圧、タイミング信号を供給し、アクティブマトリクス駆動した。

【0026】一方、上下基板上のラビング方向は互いにほぼ平行で、且つ印加電界方向とのなす角を $105^\circ$ ( $\phi_{LC1}=\phi_{LC2}=105^\circ$ )とした(図4)。ギャップdは球形のポリマビーズを基板間に分散して挟持し、液晶封入状態で $4.2\mu\text{m}$ とした。2枚の偏光板(日東電工社製、GI220DU)でパネルをはさみ、一方の偏光板の偏光透過軸をラビング方向にほぼ平行、即ち、 $\phi P1=105^\circ$ とし、他方をそれに直交、即ち、 $\phi P2=15^\circ$ とした。これにより、ノーマリクローズ特性を得た。基板間には末端に三つのフルオロ基を有する化合物を主成分とした1誘電異方性 $\Delta\epsilon$ が正の液晶を挟持した。有機高分子膜2にはポリイミド樹脂を用いた。ポ

表2

実施例番号	有機高分子膜 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	画素電極 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	共通電極 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	コントラスト比
8	0.1	0.2	0.2	80
9	0.3	0.5	0.5	90
10	1.0	0.5	0.5	120
11	0.6	0.6	0.6	100

【0029】表に示したようにいずれも高いコントラスト比を示した。また、視野角は、いずれの液晶表示装置もいずれの方向でもコントラスト比20以上の領域が $120^\circ$ 以上あった。

【0030】〔実施例12〕本実施例は、下記の用件を除いては、実施例1と同一である。

【0031】実施例1のエポキシ樹脂の溶液にレベリング剤(信越化学工業社製、KP-323)を0.1重量%となるように添加した。このレベリング剤は特にこの材料に限定されるわけではなく、その他のレベリング効果を有するものでもいっように差しつかえない。其の溶液を用いて実施例1と同様に有機高分子膜を形成した。

【0032】実施例1と同様に測定したパネルの平均コントラスト比は約120であった。視野角を実施例1と同様に測定した結果、いずれの方向もコントラスト比20以上の領域が $120^\circ$ 以上あった。

【0033】〔実施例13〕本実施例は、下記の用件を除いては、実施例2と同一である。

【0034】実施例2のポリイミドワニスにレベリング剤(信越化学工業社製、KP-340)を0.1重量%とな

リイミドワニス(日立化成工業社製、PIQ-6000)を回転速度2000rpm、回転時間60秒の条件で回転塗布法により基板上に塗布した。その後 $200^\circ\text{C}$ で1時間焼成し、有機絶縁層を得た。其の膜厚は約 $1.5\mu\text{m}$ であった。また、配向膜には2,2-ビス[4-(p-アミノフェノキシ)フェニルプロパン]とピロメリット酸二水物からなるポリイミド配向膜を用いた。このように作製したパネルのコントラスト比を実施例1と同様に測定した結果、このパネルのコントラスト比の平均は約130であった。視野角を実施例1と同様に測定した結果、いずれの方向もコントラスト比20以上の領域が $120^\circ$ 以上あった。

【0027】〔実施例8~11〕有機高分子膜、画素電極及び共通電極の膜厚が異なる以外は実施例7と同様に液晶表示装置を作製した。それらの有機高分子膜、画素電極、共通電極の膜厚及びコントラスト比を表2に示した。

【0028】

〔表2〕

るように添加した。其の溶液を用いて実施例2と同様に有機高分子膜を形成した。

【0035】実施例2と同様に測定したパネルの平均コントラスト比は約130であった。視野角を実施例1と同様に測定した結果、いずれの方向もコントラスト比20以上の領域が $120^\circ$ 以上あった。

【0036】〔比較例1〕本比較例は下記の用件を除けば実施例1と同一である。

【0037】実施例1の無機絶縁層の膜厚を $0.6\mu\text{m}$ とした。また、実施例1の有機絶縁層を設けなかった。

【0038】実施例1と同様に測定したパネルの平均コントラスト比は約60であった。

【0039】〔比較例2〕本比較例は下記の用件を除けば実施例2と同一である。

【0040】実施例2の無機絶縁層の膜厚を $0.6\mu\text{m}$ とした。また、実施例2の有機絶縁層を設けなかった。

【0041】実施例2と同様に測定したパネルの平均コントラスト比は約70であった。

【0042】〔比較例3〕本比較例は下記の用件を除けば実施例2と同一である。

【0043】実施例2の無機絶縁層を設けず、直接有機



高分子膜を画素電極、映像信号電極及びトランジスタ素子の上に実施例 2 と同様に有機高分子膜を形成した。

【0044】実施例 2 と同様に測定したパネルの平均コントラスト比は約 60 であった。

【0045】〔比較例 4 ～ 6〕無機絶縁層、有機高分子膜、画素電極及び共通電極の膜厚が異なる以外は実施例

2 と同様に液晶表示装置を作製した。それらの無機絶縁層、有機高分子膜、画素電極、共通電極の膜厚及びコントラスト比を表 3 に示した。

【0046】

【表 3】

表 3

比較例番号	無機絶縁膜 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	有機高分子膜 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	画素電極 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	共通電極 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	コントラスト比
4	0.05	1	0.5	0.5	50
5	0.6	0.2	0.6	0.6	60
6	0.3	0.1	0.4	0.4	50

【0047】表に示したようにいずれもコントラスト比があまり大きくなかった。

【0048】〔比較例 7 ～ 9〕有機高分子膜、画素電極及び共通電極の膜厚が異なる以外は実施例 2 と同様に液晶表示装置を作製した。それらの無機絶縁層、有機高分子

膜、画素電極、共通電極の膜厚及びコントラスト比を表 4 に示した。

【0049】

【表 4】

表 4

比較例番号	有機高分子膜 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	画素電極 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	共通電極 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	コントラスト比
7	0.2	0.5	0.5	60
8	0.1	0.5	0.5	50
9	0.2	0.6	0.6	55

【0050】表に示したようにいずれもコントラスト比があまり大きくなかった。

【0051】

【発明の効果】本発明によれば、広視野角で高いコントラスト比を有する液晶表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の液晶表示装置の断面図。

【図 2】実施例 1、12 及び比較例 1 における単位画素の説明図。

【図 3】本発明の液晶表示装置におけるシステム構成の

典型例を示す説明図。

【図 4】本発明の基板に水平な電界を印加する液晶表示装置に於て、電界方向に対する界面上の液晶分子長軸配向方向及び偏光板透過軸のなす角を示す説明図。

【図 5】実施例 2 ～ 6 及び比較例 2 ～ 6 における単位画素の説明図。

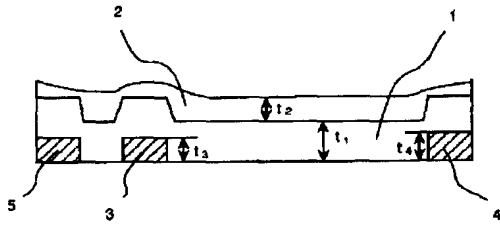
【図 6】実施例 7 ～ 11 における単位画素の説明図。

【符号の説明】

1…無機絶縁層、2…有機高分子膜、3…画素電極、4…共通電極、5…映像信号電極。

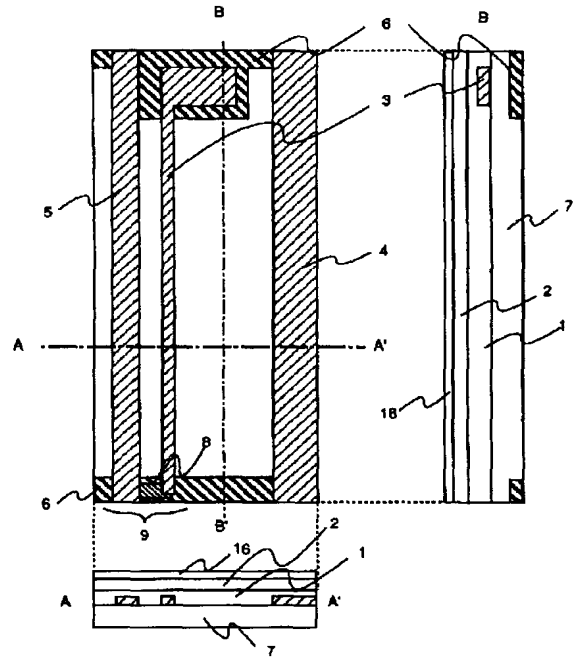
【図 1】

図 1



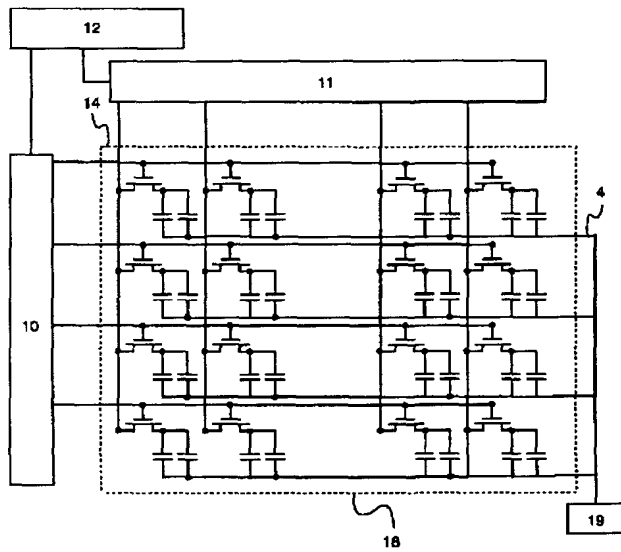
【図 2】

図 2



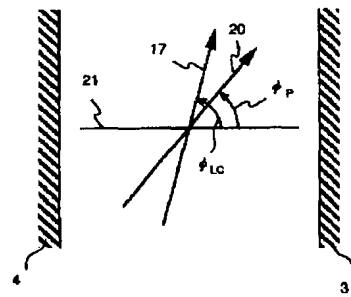
【図 3】

図 3



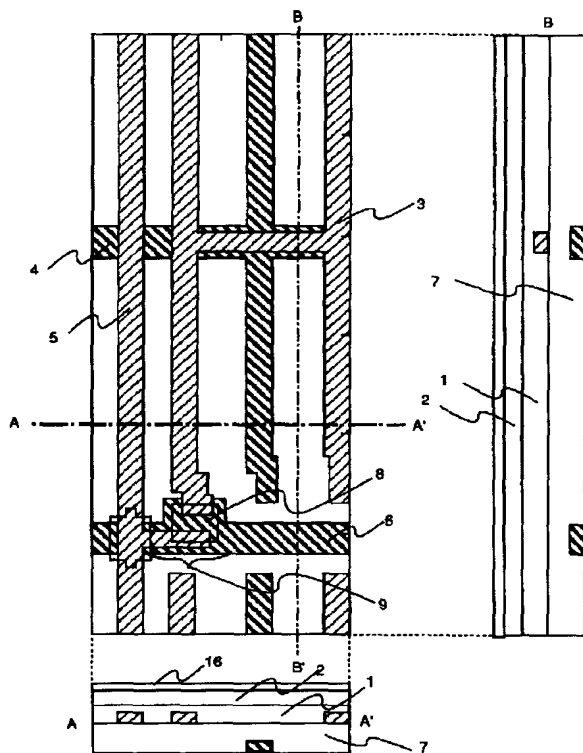
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5



【図 6】

図 6

